

**Rhythmus- und Reizleitungsstörungen
nach Operationen angeborener
Herzfehler im Kindesalter**

von
Werner Lepzin
aus
Bochum

Aus der Kinderklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. A. Windorfer

Rhythmus- und Reizleitungsstörungen nach Operationen angeborener Herzfehler im Kindesalter

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt
von
Werner Lepzin
aus
Bochum

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen
Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. A. Kröncke

Referent: Priv. Doz. Dr. med. H. Gutheil

Korreferent: Prof. Dr. med. A. Windorfer

Tag der mündlichen Prüfung: 7. März 1969

INHALT.

	Seite
I. Einleitung und Fragestellung.....	1
II. Untersuchungsergebnisse.....	2
A. Vorhofseptumdefekt.....	2
B. Ventrikelseptumdefekt.....	9
C. Offener Ductus Botalli.....	11
D. Pulmonalstenose.....	12
E. Aortenisthmusstenose.....	14
F. Korrekturoperationen bei Fallotscher Trilogie, Tetra- u. Pentalogie, Transposition der großen Gefäße.....	15
G. Palliativoperationen bei Fallotscher Tetra- u. Pentalogie, Transposition der großen Gefäße, Tricuspidalatresie, Ventrikelseptumdefekt.....	16
III. Zusammenfassung.....	17
IV. Literaturverzeichnis.....	19



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546202_0105

I. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG.

Ein großer Teil der angeborenen Herzfehler, die unter den Herzerkrankungen im Kindesalter am häufigsten vertreten sind, kann heute operativ beseitigt oder gebessert werden. Vorausgehen muß eine genaue kardiologische Untersuchung, die neben der Voruntersuchung mit Röntgendiagnostik, Elektro- und Phonokardiographie zur exakten Differenzierung des Vitiums auch spezielle Untersuchungsverfahren wie Herzkatheterung und Angiokardiographie erforderlich macht.

Herzkatheterung und Angiokardiographie sind deshalb notwendig, um die Indikation eines chirurgischen Eingriffes festzulegen und die Entscheidung zu treffen zwischen Palliativ- und Korrekturoperationen.

Trotz großer Fortschritte und Erfolge in der operativen Behandlung können bei allen Eingriffen am Herzen Rhythmus- und Reizleitungsstörungen verschiedenster Prägung und Schweregrade auftreten. Zur Erfassung dieser Störungen ist dabei das Elektrokardiogramm die wichtigste Untersuchungsmethode, insbesondere im Hinblick auf die postoperative Verlaufsbeobachtung.

270 herzsoperierte Kinder wurden an der Universitäts-Kinderklinik Erlangen daraufhin untersucht.

ES ERGAB SICH NUN DIE FRAGE, WELCHER ART DIE RHYTHMUS- UND REIZLEITUNGSSTÖRUNGEN WAREN, BEI WELCHEN HERZFEHLERN SIE BEVORZUGT AUFTRATEN, OB SIE TEMPORÄR WAREN ODER BESTEHEN BLIEBEN.

II. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.

Die Elektrokardiogramme von 270 Kindern mit operierten, angeborenen Herzfehlern wurden auf Herzrhythmus- und Reizleitungsstörungen untersucht und ausgewertet.

Diese 270 Fälle wurden in folgende Gruppen eingeteilt:

- A. 61 Kinder mit Vorhofseptumdefekt.
- B. 31 Kinder mit Ventrikelseptumdefekt.
- C. 99 Kinder mit offenem Ductus Botalli.
- D. 21 Kinder mit Pulmonalstenose.
- E. 14 Kinder mit Aortenisthmusstenose.
- F. 9 Kinder mit Korrekturoperationen bei Fallotscher Trilogie, Fallotscher Tetra- und Pentalogie, Transposition der großen Gefäße.
- G. 32 Kinder mit Palliativoperationen bei: Transposition der großen Gefäße, Fallotscher Tetra- und Pentalogie, Tricuspidalatresie sowie Ventrikelseptumdefekt.

A. VORHOFSEPTUMDEFEKT.

Der Vorhofseptumdefekt ist der häufigste angeborene Herzfehler und macht nach ROSSI 40%, WOOD 17%, GROSSE-BROCKHOFF 10% der konnatalen Vitien aus. Es lassen sich verschiedene Defektformen unterscheiden, wobei die Ostium primum- und secundum-Defekte am häufigsten zu finden sind. Von den hier untersuchten 61 operierten Fällen entfielen 49 auf den Vorhofseptumdefekt vom Ostium secundum-Typ und 12 auf den vom Ostium primum-Typ.

Durch den Übertritt von Blut aus dem linken in den rechten Vorhof kommt es zu einem vermehrten Durchflußvolumen im rechten Herzen, im Pulmonalkreislauf und linken Vorhof und entsprechend zu bestimmten Veränderungen im Elektrokardiogramm. So finden wir ein P-kardiale mit breitem dextrokardialen Anteil, eine meist verlängerte PQ-Zeit und als häufigstes elektrokardiographisches Zeichen beim Vorhofseptumdefekt einen unvollständigen ~~oder vollständigen~~ Rechtsschenkelblock und eine Rechtshypertrophie bedingt durch die hohe Volumenüberlastung des rechten Ventrikels.

Als Folge der operativen Eingriffe am Herzen stellten sich die verschiedenartigsten EKG-Veränderungen ein. Es handelte sich um Rhythmus- und Reizleitungsstörungen, die vereinzelt (wie der bereits erwähnte Rechtsschenkelblock) schon präoperativ nachweisbar waren. Im einzelnen handelte es sich um: Rechtsschenkelblock, AV-Knotenrhythmus, AV-Blockierung, Bradycardie, Extrasystolie, WPW, Vorhofflattern.

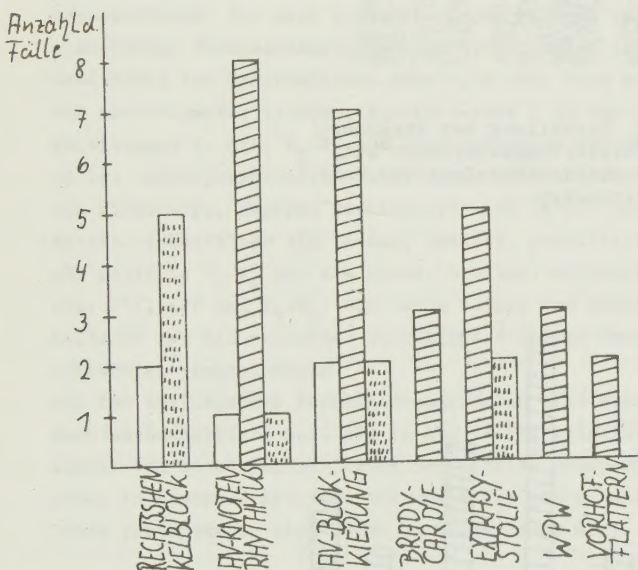


Abb. 1 Übersicht über die Gesamtheit der beim Vorhofseptumdefekt aufgetretenen Rhythmus- und Reizleitungsstörungen. präoperativ (postoperativ nicht mehr nachweisbar); prä- und postoperativ; postoperativ (präoperativ nicht vorhanden.)

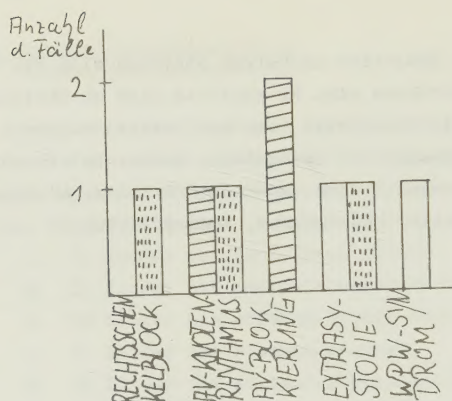


Abb.2 Verteilung der Rhythmus- und Reizleitungsstörungen auf den Vorhofseptumdefekt vom Ostium primum-Typ.

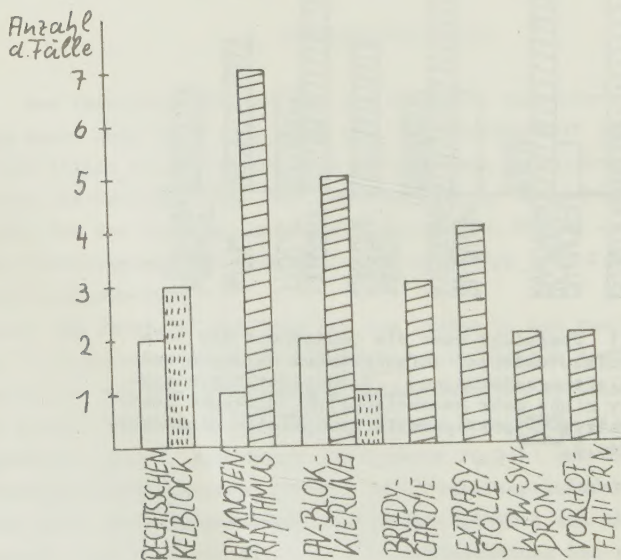


Abb.3 Zahlenmäßige Beteiligung aufgetretener Rhythmus- und Reizleitungsstörungen am Vorhofseptumdefekt vom Ostium secundum-Typ.

- 1.) Der Rechtsschenkelblock: Der unvollständige oder vollständige Rechtsschenkelblock findet sich bei fast allen Fällen von Vorhofseptumdefekt (Ostium primum- und -secundum-Typ) und ist Ausdruck einer Dilatation des rechten Ventrikels. (SCHAUB) Der inkomplette Rechtsschenkelblock ist gekennzeichnet durch eine QRS-Dauer, die im Gegensatz zum kompletten Rechtsschenkelblock beim Kind unter 0,10 sec. liegt, rechtspräkordial eine M-förmige Deformierung des QRS-Komplexes und einen verspäteten Beginn der endgültigen Negativitätsbewegung aufweist. Der komplette Rechtsschenkelblock, der sich wiederum in den Wilson- und den selteneren klassischen Rechtsschenkelblock aufteilt, zeigt im EKG eine Verbreiterung des QRS-Komplexes über 0,10 sec. Eine schlanke R-Zacke, ein nachfolgendes plumpes, verbreitertes S in den linksliegenden Ableitungen I, aVL, V₅-V₆ und eine M-förmige Deformierung von QRS in den rechtspräkordialen Ableitungen sind charakteristisch für den Wilson-Typ. Dagegen registriert sich im EKG beim klassischen Rechtsschenkelblock ein tiefes, breites, gesplittertes S in Abl. I, aVL sowie in V₅-V₆ und ein hohes, breites, aufgesplittertes R in Abl. III, aVF und V₁-V₂. Für beide Formen von komplettem Rechtsschenkelblock ist ein verspätet einfallender oberer Umschlagpunkt rechtspräkordial kennzeichnend.
Bei den vorliegenden Vorhofseptumdefekten trat postoperativ kein Rechtsschenkelblock auf. Die in Abb. I-III graphisch dargestellte Anzahl von Rechtsschenkelblock war bereits präoperativ vorhanden, wobei zu bemerken ist, daß teilweise der präoperative Rechtsschenkelblock postoperativ nicht mehr in Erscheinung trat.
- 2.) AV-Knotenrhythmus: Die normale Reizbildung erfolgt im Sinusknoten. Eine Reizbildung außerhalb des Sinusknotens bezeichnet man als Heterotopie. Diese kann auftreten, wenn die Sinusfrequenz stark abnimmt, der Sinusreiz ganz ausbleibt oder die Frequenz eines sekundären Reizbildungszentrums die Sinusfrequenz übertrifft. Die häufigsten Heterotopien haben ihren Ursprung im AV-Knoten. Elektrokardiographisch sind Kammeranfangs- und auch Kammernachschwankungen normal. Die P-Wellen sind im allgemeinen verformt und können auch negativ sein. Liegt die P-Welle vor dem QRS-Komplex, handelt es sich

um einen oberen AV-Knotenrhythmus; fehlt die P-Welle, d.h. ist sie im QRS-Komplex enthalten, sprechen wir von einem mittleren AV-Knotenrhythmus und bei einer dem QRS-Komplex folgenden bzw. in der ST-Strecke liegenden P-Welle von einem unteren Knotenrhythmus. Bei den Untersuchungen überwiegt der Anteil an postoperativ aufgetretenen AV-Knotenrhythmen. Diese Rhythmusstörungen wurden bei 8 Kindern gefunden. In 7 Fällen handelte es sich um den Vorhofseptumdefekt vom Ostium secundum-Typ, in 1 Fall um den vom Ostium primum-Typ.

- 3.) AV-Blockierung: Es werden unterschieden der unvollständige AV-Block I.-Grades. Dabei ist die Überleitung lediglich verzögert. Bei dem unvollständigen AV-Block II.-Grades kommt es von Zeit zu Zeit zu einem Ausfall der Erregung des Ventrikelkomplexes. Bei dem totalen AV-Block ist keinerlei Überleitung zwischen Vorhof und Ventrikel zu erkennen. Es besteht also eine Vorhofautomatie und unabhängig davon eine Ventrikelautomatie. Bei Kindern unter 12 Jahren liegt der zulässige Maximalwert der Überleitungszeit bei 0,12-0,14 sec. Am häufigsten wird beim Vorhofseptumdefekt der AV-Block I.-Grades beobachtet. (J. SCHMIDT)

Nach unseren Untersuchungen hatten 7 von 61 Kindern einen postoperativ registrierbaren AV-Block. Bevorzugt beteiligt war wieder der Ostium secundum-Typ mit 5 Fällen, von denen 2 einen AV-Block III.-Grades zeigten. Bei allen anderen Fällen war ein AV-Block I.-Grades nachweisbar.

- 4.) Sinusbradycardie: Eine Sinusbradycardie besteht, wenn der Puls bei Säuglingen unter 100/min. und bei Kleinkindern unter 80/min. liegt. Bei 3 von 61 Kindern mit Vorhofseptumdefekt fanden wir postoperativ im EKG Zeichen einer Sinusbradycardie, die jedoch ausnahmslos gemeinsam mit anderen Rhythmusstörungen (AV-Block I.- und III.-Grades sowie AV-Knotenrhythmus) auftraten.

- 5.) Extrasystolie: Es handelt sich um eine meist vorzeitige Erregung des gesamten Herzens oder einzelner Herzteile, die den normalen Erregungsablauf vorübergehend unterbricht. Diese atypischen Reizbildungen haben verschiedene Entstehungsorte. Demnach unterscheidet man supraventrikuläre, d.h. vom Sinusknoten, Vorhof oder Atrioventrikularknoten ausgehende und ventrikuläre Extrasystolen. Im Gegensatz zu der ventrikulären Extrasystolie, bei der allein die Kammern vorzeitig kontrahiert werden, führt die supraventrikuläre Extrasystolie meistens zu einer vorzeitigen Erregung des gesamten Herzens. Während die Sinusextrasystolen sich elektrokardiographisch meist nicht von einer Sinusarrhythmie unterscheiden (PQ gelegentlich verlängert, postextrasystolisches Intervall nicht verlängert), finden wir bei der Vorhofextrasystolie eine deformierte P-Welle mit verlängerter PQ-Zeit und normalem Kammerkomplex. Das postextrasystolische Intervall ist häufig nicht voll kompensiert. Die atrioventrikuläre Extrasystolie kann vom oberen Knoten (negative P-Zacke unmittelbar vor dem normalen Kammerkomplex) oder vom mittleren Knoten (P-Zacke fällt in den Kammerkomplex) ausgehen. Bei Entstehung im unteren Knoten wird der Kammerkomplex nicht deformiert, ihm folgt eine negative P-Zacke. Bei den ventrikulären Extrasystolen finden sich keine P-Zacken. Linksventrikuläre Extrasystolen haben einen positiven Kammerausschlag in den Ableitungen II und III sowie negative Kammerausschläge in Ableitung I. Rechtsventrikuläre Extrasystolen sind durch positive Kammerausschläge in Ableitung I und II und negative in Ableitung III gekennzeichnet. Der QRS-Komplex ist immer verbreitert und bietet das Bild des Schenkelblocks. Die Ventrikelextrasystolen werden von einer kompensatorischen Pause gefolgt. (UHLENBRUCK)
- Wie unsere Untersuchungen zeigten, überwiegen die supraventrikulären Extrasystolen. Nur in einem Fall handelte es sich um eine reine ventrikuläre Extrasystolie; ein zweites Kind hatte postoperativ sowohl supra- als auch ventrikuläre Extrasystolen. Insgesamt sind die postoperativ aufgetretenen Extrasystolien in 5 Fällen vertreten. Davon entfielen wiederum 4 auf den Ostium secundum-Typ. (Abb. I-III)

- 6.) WPW-Syndrom: Das von WOLFF-PARKINSON-WHITE 1930 beschriebene Syndrom ist charakterisiert durch eine verkürzte Überleitungszeit zwischen Vorhof und Ventrikel. Elektrokardiographisch fällt ein deformierter QRS-Komplex mit abnorm andauernder Anfangsschwankung und meist auch deformiertem ST- und T-Abschnitt auf. Es handelt sich um eine abnorm frühe Kammererregung nach Vorhofaktion.

Bei 3 Kindern mit Vorhofseptumdefekt lag postoperativ ein WPW-Syndrom vor, das vor der Operation noch nicht erkennbar war.

- 7.) Vorhofflattern und Vorhofflimmern: Bei beiden Zuständen handelt es sich um eine unkoordinierte Tätigkeit der Vorhöfe, deren Erregungen unregelmäßig auf die Kammern übergeleitet werden. Der Erregungsablauf beim Vorhofflattern ist gleichförmiger als beim Flimmern. Die Frequenzen liegen zwischen 200-350/min. Übergang zum Vorhofflimmern ist möglich (350-600/min.). Nur selten treten alle Vorhofsschläge auf die Kammern über, in den meisten Fällen besteht ein partieller Block, wobei nur jede 2., 3. oder 4. Vorhofkontraktion auf den Ventrikel übergeleitet wird. Beim totalen Block schlagen die Vorhöfe mit einer Frequenz von 200/min. oder höher und die Ventrikel im Eigenrhythmus von 40/min.

Flatterwellen finden sich im EKG in Abl. II, III und aVF. Während die P-Zacken ziemlich regelmäßig geformt und oft höheramplitudig sind, fehlen sie beim Flimmern völlig.

Klinisch sind auch nach Herzoperationen Anfälle von Vorhofflattern bekannt geworden. Bei zwei Jungen im Alter von 11 und 14 Jahren, die wegen eines Vorhofseptumdefektes in der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen operiert wurden, trat bei dem ersteren unmittelbar, bei letzterem 1 Jahr post operationem Vorhofflattern mit einer Blockierung zwischen 2:1 bis 4:1 im Wechsel auf.

61 Kinder mit Vorhofseptumdefekt wurden operiert. 49 Fälle entfielen auf den Vorhofseptumdefekt vom Ostium secundum-Typ und 12 auf den vom Ostium primum-Typ. Unter den postoperativ aufgetretenen Rhythmus- und Reizleitungsstörungen fanden sich am häufigsten AV-Knotenrhythmen und zwar 7 Fälle beim Ostium secundum-Typ und 1 Fall beim Ostium primum-Typ. An zweiter Stelle lagen die AV-Blockierungen mit 7, gefolgt von

Extrasystolie mit 5, Bradycardie und WPW-Syndrom mit je 3 und Vorhofflattern mit 2 Fällen. Bei den Extrasystolien überwogen die supraventrikulären. In allen Fällen war eine bevorzugte Beteiligung des Ostium secundum-Typs zu beobachten.

Die hier aufgeführten postoperativen Rhythmus- und Reizleitungsstörungen sind nicht immer isoliert aufgetreten, vielmehr lag des öfteren eine Kombination mit anderen Störungen vor; z.B. in einem Fall ein AV-Knotenrhythmus mit AV-Blockierung III.-Grades, Bradycardie, Vorhofflattern, Extrasystolie und WPW-Syndrom.

B. VENTRIKELSEPTUMDEFEKT.

Der Ventrikelseptumdefekt macht ungefähr ein Drittel der konnatalen Vitien aus. Die Defekte, vorwiegend die kleinen, liegen im Septum musculorum, die größeren in der Pars membranacea. Wie beim Vorhofseptumdefekt lassen sich in ähnlicher Weise auch bei diesem Krankheitsbild verschiedene Gruppen bilden. Der Größe nach unterscheiden wir den kleineren Kammerseptumdefekt mit einem Durchmesser von 0,5 cm, den mittleren Kammerseptumdefekt bis zu einem Durchmesser von 1,5 cm und den großen Kammerseptumdefekt mit einem Durchmesser von 1,5 cm beim Erwachsenen und 1 cm beim Kind.

Infolge des Scheidewanddefektes kommt es zu einem Links-Rechts-Shunt und damit zu einem erhöhten Durchflußvolumen im rechten Herzen, im kleinen Kreislauf, im linken Vorhof und linken Ventrikel.

Bei kleineren Öffnungen kann das EKG noch normal sein, da die Druck-erhöhung unwesentlich ist. Größere Ventrikelseptumdefekte führen jedoch zu einer doppelseitigen Volumenüberlastung der Kammern; entsprechend finden wir dann im EKG Zeichen einer Doppelhypertrophie. Sehr große Defekte haben aufgrund des ansteigenden Gefäßwiderstandes im kleinen Kreislauf eine Shuntumkehr zur Folge.

Die Indikation zur Operation ist also abhängig von der Größe des Links-Rechts-Shunts, d.h. vom Grad der Linksüberlastung des Herzens. Durch den operativen Eingriff wird versucht eine Behebung der Druck- und Volumenüberlastung zu erreichen. Gelingt dies nur teilweise oder war die Muskelschädigung präoperativ sehr ausgeprägt, so kann das EKG nicht nur unverändert bleiben, sondern zusätzlich nach der Ventrikulotomie noch Rhythmus- und Reizleitungsstörungen aufweisen, sofern sie

nicht schon vorher vorhanden waren, z.B. intraventrikuläre Erregungs- ausbreitungsstörungen als Folge einer abnormen Anlage des Reizleitungs- systems.

Innerhalb unserer Untersuchungsreihe sind 31 Kinder mit verschlossenem Ventrikelseptumdefekt auf postoperative Rhythmus- und Reizleitungs- störungen untersucht worden. Es fanden sich: Rechtsschenkelblock, AV- Blockierungen, Bradycardie, Extrasystolie sowie auriculäre, intra- auriculäre und ventrikuläre Leitungsstörungen.

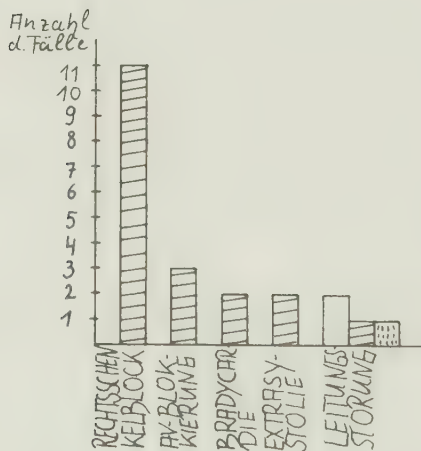


Abb. 4 Zahlenmäßige Verteilung der beim Ventrikelseptumdefekt aufgetretenen Rhythmus- und Reizleitungsstörungen. präoperativ (postoperativ nicht mehr nachweisbar); prä- und postoperativ; postoperativ (präoperativ nicht vorhanden.)

Wie aus Abb. 4 deutlich hervorgeht, treten nahezu alle Rhythmus- und Reizleitungsstörungen postoperativ auf. Die vorliegenden Untersuchungen zeigen, daß der Rechtsschenkelblock eindeutig mit 11 Fällen an der Spitze liegt. Ein AV-Block I.-Grades wurde in 3, Brädy-cardie und Extrasystolie in je 2 Fällen sowie auriculäre und ventri-culäre Leitungsstörungen in 1 Fall gefunden.

C. OFFENER DUCTUS BOTALLI.

Bei dem offen gebliebenen Ductus Botalli, welcher auf dem Per-sistieren der im embryonalen Leben zur Umgehung des Lungenkreis-laufes angelegten Gefäßverbindung zwischen Pulmonalarterie und Aorta beruht, wird ein Teil des Blutstroms von der Aorta durch den Ductus zur Arteria Pulmonalis geleitet. Dieser Blutabstrom führt zu einer Volumenüberlastung im kleinen Kreislauf und im linken Herzen.

Entsprechend finden wir im Elektrokardiogramm des einfachen Ductus Botalli Zeichen der Linksüberlastung, ein diskretes P-sinistrocar-diale bei angedeutetem Linkstyp und linkspräkordial relativ hohe R-Zacken mit relativ großen konkordanten T-Zacken. Die Übergangs-zone ist nach rechts verlagert. (GUTTHEIL) Mit zunehmendem Druck im Lungenkreislauf zeigt das EKG zunächst das Bild der Doppel-hypertrophie und später das der Adaptationshypertrophie des rechten Ventrikels.

Außer in der Entwicklung einer pulmonalen Hypertonie, liegt eine weitere Komplikationsmöglichkeit in dem Auftreten von Rhythmus- und Reizleitungsstörungen.

99 Kinder mit operiertem offenen Ductus Botalli wurden daraufhin untersucht.

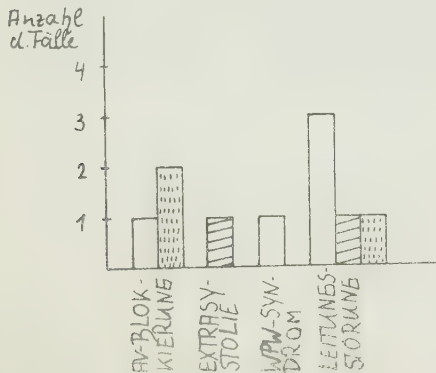


Abb.5 Häufigkeit der beim offenen Ductus Botalli aufgetretenen Rhythmus- und Reizlei-tungsstörungen.

Unter 99 Kindern mit operiertem offenen Ductus Botalli fand sich 1 Kind mit postoperativ aufgetretenen Extrasystolen, ein zweites mit auriculären Leitungsstörungen. Weitere postoperative Rhythmus- und Reizleitungsstörungen konnten elektrokardiographisch nicht nachgewiesen werden.

D. PULMONALSTENOSE.

Dieser häufige angeborene Herzfehler tritt entweder als isolierte Pulmonalstenose oder kombiniert mit anderen Mißbildungen auf. Als isolierte Pulmonalstenose nimmt sie zusammen mit der Aortenisthmusstenose unter den konnatalen Vitien ohne Shunt den wichtigsten Platz ein und kommt mit einer Häufigkeit von etwa 15% vor. (J. SCHMIDT) Anatomisch handelt es sich um eine angeborene Stenose der Klappen oder des Infundibulums. Demnach unterscheiden wir valvuläre und infundibuläre Stenosen. Eine Mischform ergibt sich, wenn eine valvuläre mit einer infundibulären kombiniert ist. Der durch die Stenosierung der Pulmonalklappen entstandene hohe Widerstand muß durch vermehrte Druckarbeit überwunden werden. Die Druckbelastung des rechten Ventrikels führt folglich zu einer Rechtshypertrophie. Im EKG finden wir daher Zeichen der Rechtshypertrophie mit hohen R-Amplituden in den rechtspräkordialen Ableitungen. ST und T verhalten sich discordant. Je stärker die Hypertrophie der rechten Kammer um so weiter nach links sind in den Brustwandableitungen die hohen R-Zacken bei diskordantem Verhalten von ST und T feststellbar. Im Vorhof-EKG registriert sich ein P-dextrocardiale. Ein rechtstypisches EKG gehört zum Bild der Pulmonalstenose.

21 Kinder mit operierter Pulmonalstenose wurden auf postoperativ aufgetretene Rhythmus- und Reizleitungsstörungen untersucht. Es traten auf: Rechtsschenkelblock, AV-Knotenrhythmus, AV-Blockierung, Extrasystolen und Leitungsstörungen.

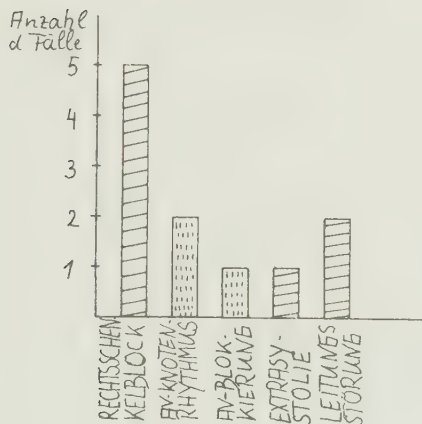


Abb.6 Übersicht über die gesamten bei Pulmonalstenosen aufgetretenen Rhythmus- und Reizleitungsstörungen.
 [] präoperativ (postoperativ nicht mehr nachweisbar);
 [] prä- u. postoperativ; [] postoperativ (präoperativ nicht vorhanden).

Wie beim Ventrikelseptumdefekt trat bei den Pulmonalstenosen postoperativ am häufigsten ein Rechtsschenkelblock auf. Es handelte sich um 5 Fälle, von denen sich 3 auf die infundibulären Stenosen, 2 auf die Mischform (valvulär und infundibulär) verteilten. Es folgten auriculäre Leitungsstörungen bei 2 Kindern und supraventrikuläre Extrasystolen bei 1 Kind. Die postoperativ nachweisbaren AV-Knotenrhythmen und AV-Blockierungen bestanden schon präoperativ.

E: AORTENISTHMUSSTENOSE.

Unter den angeborenen Herzfehlern ist die Aortenisthmusstenose mit etwa 7% vertreten. Bei dieser Mißbildung handelt es sich um eine umschriebene Stenose am Übergang vom Aortenbogen in die Aorta descendens, die präductal, d.h. vor dem Abgang des Ductus Botalli oder postductal liegen kann. Ist der Ductus Botalli geschlossen, so bildet sich poststenotisch mit der Zeit ein Kollateralkreislauf aus, der den unterhalb der Verengung liegenden Abschnitt des großen Kreislaufes ausreichend mit Blut versorgt und eine Druckentlastung für den linken Ventrikel bedeutet. Allerdings hat der linke Ventrikel bei großem Kollateralkreislauf wiederum eine vermehrte Volumenarbeit zu leisten. Wir werden also im EKG mehr oder weniger stark ausgeprägte Zeichen der Linkshypertrophie finden.

Bei der präductalen Aortenisthmusstenose mit offenem Ductus Botalli wird nur der große Kreislauf oberhalb der Enge vom linken Ventrikel mit arteriellem Blut versorgt, während der untere Teil vorwiegend venöses Blut vom rechten Herzen über die Arteria Pulmonalis und den offenen Botalli erhält. In den meisten Fällen weist das EKG dieser Kinder, die selten die ersten Monate überstehen, eine erhebliche Rechtshypertrophie auf.

Verschiedene Autoren beschreiben bei der Aortenisthmusstenose einen unvollständigen Rechtsschenkelblock. Nach J. SCHMIDT gibt es keine eindeutige Erklärung für das Auftreten dieser Störungen, da ja bei diesem Vitium im allgemeinen die Linksüberlastung des Herzens im Vordergrund steht. Da die Aortenisthmusstenose nicht selten mit anderen Herzfehlern kombiniert ist (wie z.B. mit einem offenen Ductus Botalli) kann der erwähnte unvollständige Rechtsschenkelblock teilweise mit den veränderten hämodynamischen Verhältnissen erklärt werden.

Bei den von uns untersuchten 14 Kindern mit Aortenisthmusstenose wiesen drei die Besonderheit eines offenen Ductus Botalli auf. Rhythmus- und Reizleitungsstörungen wurden bei allen Fällen präoperativ nicht gefunden. Postoperativ trat bei einem Kind 1 Jahr post operationem temporär eine Bradycardie auf. Auriculäre Leitungsstörungen unmittelbar nach der Operation fanden wir bei einem zweiten Kind mit zusätzlichem offenen Ductus Botalli.

F. KORREKTUROPERATIONEN BEI: FALLOTSCHER TRILOGIE, TETRA-
UND PENTALOGIE, TRANSPOSITION DER GROSSEN GEFÄSSE.

Diese Krankheitsbilder angeborener Herz- und Gefäßmißbildungen gehören zu der Gruppe mit venös-arteriellem Shunt. Ihnen gemeinsam ist die Cyanose.

Die Kombination von Pulmonalstenose mit großem Vorhofseptumdefekt und Hypertrophie des rechten Ventrikels wird als Fallotsche Tri-logie bezeichnet. Pulmonalstenose, Dextroposition der Aorta, hoher Ventrikelseptumdefekt und Hypertrophie des rechten Ventrikels bilden die von Fallot beschriebene Tetralogie. Als Fallotsche Pentalogie wird eine Herzmißbildung bezeichnet, bei der die Anomalien der Tetralo-gie mit einem Vorhofseptumdefekt kombiniert sind. Der Grad der Cya-nose hängt ab vom Ausmaß der Pulmonalstenose. Infolge der Pulmonal-stenose und der dadurch erschwerten Lungendurchblutung wird der Druck im rechten Ventrikel gesteigert, so daß elektrokardiographisch Zeichen einer Rechtshypertrophie vom Typ der Anpassungshypertrophie sichtbar werden. Bei der Fallotschen Tetralogie zeigt das EKG eine rechtstypische Umformung des QRS-Komplexes mit hohen R-Zacken in den rechtspräkordialen und tiefen S-Zacken in den linkspräkordialen Ableitungen. T-Veränderun-gen fehlen fast immer, im Gegensatz zu der Tri-logie, wo im EKG der ausgesprochene Rechtstyp mit einer T-Negativität wie bei der Pulmonal-stenose kombiniert ist. Diese Unterscheidung ist differentialdiagno--stisch von gewisser Bedeutung, eine endgültige Abgrenzung kann jedoch nur durch Herzkatheterung und Angiokardiographie erreicht werden. Ein Rechtsschenkelblock fehlt in der Regel. Bei der Pentalogie weicht das EKG in den meisten Fällen nicht wesentlich von dem der Tetralogie ab, kann jedoch auch dem einer Tri-logie oder eines Vorhofseptumdefektes gleichen.

Unter 12 Korrekturoperationen befanden sich 9 mit Fallotscher Tri-lo-gie, Tetra- und Pentalogie sowie 3 Transpositionen der großen Gefäße. Der Häufigkeit nach trat postoperativ sechsmal ein Rechtsschenkelblock auf, einmal bei der Tri-logie und fünfmal bei der Tetralogie. AV-Blockie-rungen kamen einmal bei der Tetralogie und einmal bei der Pentalogie vor, während ventrikuläre Extrasystolen in einem Fall von Tetralogie und auriculäre Leitungsstörungen in einem anderen Fall von Tri-logie nachweisbar waren. Ein Kind mit Totalkorrektur bei Transposition gros-

ser Gefäße hatte postoperativ einen AV-Knotenrhythmus, eine AV-Blockierung I.-Grades, Bradycardie und vereinzelt ventrikuläre Extrasystolen. Ein postoperativer Rechtsschenkelblock war präoperativ schon vorhanden. Bei einem zweiten Kind mit Transposition der großen Gefäße zeigte das EKG 2 Monate nach der Operation vereinzelt ventrikuläre Extrasystolen, 3 Jahre später Vorhofflattern. Von dem 3. Kind fehlen die postoperativen Aufzeichnungen, da Operation und Nachuntersuchungen nicht mehr in Erlangen erfolgten.

G. PALLIATIVOPERATIONEN BEI: FALLOTSCHER TETRA- UND
PENTALOGIE, TRANSPOSITION DER GROSSEN GEFÄSSE,
TRICUSPIDALATRESIE SOWIE VENTRIKELSEPTUMDEFEKT.

Früher war die Prognose der kongenitalen Herzfehler mit Links-Rechts-Shunt schlecht, diese hat sich jedoch seit Einführung der Anastomosenoperationen gebessert. Bei der Fallotschen Tetra- und Pentalogie gibt es verschiedene Operationsmöglichkeiten, entweder nach BLALOCK-TAUSSIG oder POTTS, eine dritte Möglichkeit besteht in der Seit-zu-Seit Verbindung zwischen rechter Pulmonalarterie und aufsteigender Aorta nach COOLEY.

Die schwere Mißbildung der Transposition großer Gefäße kann nach HANLON-BLALOCK palliativ operiert werden, wobei ein künstlicher Vorhofseptumdefekt gesetzt wird.

Tritt bereits bei Säuglingen und Kleinkindern mit Ventrikelseptumdefekt eine pulmonale Hypertonie und damit eine Indikation zur Operation auf, so hat man die Möglichkeit der "Banding-Operation" nach MÜLLER-DAMANN, bei der es sich um eine künstliche Verengung der Arteria Pulmonalis zur Reduzierung des Links-Rechts-Shunts handelt.

32 Kinder wurden palliativ operiert. COOLEY-Anastomosen waren in 18 der Fälle vertreten, davon 8 bei Kindern mit Fallotscher Tetralogie und 8 mit Fallotscher Pentalogie, 1 mit Transposition der großen Gefäße und 1 mit Tricuspidalatresie.

Die Anastomose nach BLALOCK-TAUSSIG wurde bei einem Kind mit Fallotscher Tetralogie, einem weiteren bei Pentalogie sowie einmal bei Ventrikelseptumdefekt mit infundibulärer Pulmonalstenose angelegt. Je einmal bei Fallotscher Tetralogie und Transposition der großen Ge-

fäße lag eine POTTSCHKE Anastomose vor. Die Operation nach MÜLLER-DAMMANN wurde bei 10 Kindern durchgeführt.

Unter letzteren wiesen 2 Fälle postoperativ Rhythmus- und Reizleitungsstörungen auf. Ein Kind hatte kurz nach der Operation vorübergehend sowohl AV-Knotenrhythmus als auch auriculäre Leitungsstörungen, das zweite einen AV-Block I.-Grades. Alle anderen Palliativoperationen verursachten keine Rhythmus- und Reizleitungsstörungen. Präoperativ konnten im EKG auch keine Störungen nachgewiesen werden.

III. ZUSAMMENFASSUNG.

Während das Elektrokardiogramm präoperativ zur Sicherung der Diagnose angeborener Herzfehler wertvolle Hinweise liefert, ist es ein unentbehrliches Hilfsmittel in der postoperativen Verlaufsbeobachtung. Es gibt nicht nur die hämodynamischen Verhältnisse wie Druck- und Volumenbelastung des rechten und linken Herzens wieder, sondern ist auch die wichtigste Untersuchungsmethode zur Erfassung und Diagnostik von Rhythmus- und Reizleitungsstörungen.

270 Kinder mit kongenitalen Vitien wurden daraufhin untersucht. Als Folge der operativen Eingriffe am Herzen traten Rhythmus- und Reizleitungsstörungen verschiedenster Prägung und Schweregrade auf. Im einzelnen handelte es sich um Rechtsschenkelblock, AV-Blockierung, AV-Knotenrhythmus, Bradycardie, Extrasystolie, WPW-Syndrom, Vorhofflattern sowie auriculäre und ventrikuläre Leitungsstörungen. Der Rechtsschenkelblock konnte am häufigsten nach Ventrikulotomien beim Ventrikelseptumdefekt, nach Korrekturoperationen bei Fallotscher Tetralogie und postoperativ bei infundibulärer Pulmonalstenose nachgewiesen werden. AV-Blockierungen I.-Grades wurden postoperativ beim Ventrikelseptumdefekt, Vorhofseptumdefekt und Fallotscher Tetralogie vermehrt festgestellt. AV-Knotenrhythmen dagegen lagen beim Vorhofseptumdefekt vor mit einer bevorzugten Beteiligung des Ostium secundum-Typs.

Innerhalb unserer Untersuchungsreihe traten Extrasystolen postoperativ auf bei Vorhofseptumdefekt, Ventrikelseptumdefekt, offenem Ductus Botalli und Pulmonalstenose. Sie waren vorwiegend supraventrikulärer Herkunft. Sinusbradycardien wurden vereinzelt beim Vorhof-

septumdefekt, Ventrikelseptumdefekt und Aortenisthmusstenose, ein WPW-Syndrom lediglich beim Vorhofseptumdefekt gefunden. Das seltene Vorhofflattern konnte beim Vorhofseptumdefekt sowie nach Korrekturoperationen von Transposition großer Gefäße beobachtet werden. Auri- culäre und ventrikuläre Leitungsstörungen waren postoperativ verein- zelt bei fast allen Herzfehlern erkennbar. In einigen Fällen sind die Rhythmus- und Reizleitungsstörungen nicht isoliert sondern kombiniert aufgetreten.

Auch das erste Auftreten der Störungen sowie ihre Dauer waren unter- schiedlich. Den Rechtsschenkelblock fanden wir postoperativ in einem Zeitraum von 14 Tagen bis 7 Monaten und konnten ihn bei einem Kind 7 Jahre lang in den Kontrollelektrokardiogrammen feststellen. Gegen- über den temporär nachweisbaren Rhythmus- und Reizleitungsstörungen zeigte der Rechtsschenkelblock ein konstantes Verhalten. Endgültige Aussagen können nicht gemacht werden, da in den meisten Fällen die Verlaufsbeobachtungszeit noch zu kurz ist.

LITERATURVERZEICHNIS.

1. BARGMANN W.....Das Herz des Menschen.
DOERR W. Band I u. II
Georg Thieme Verlag, Stuttgart
1963
2. BAYER O.....Der Herzkatheterismus bei an-
LOOGEN F. geborenen und erworbenen Herz-
WOLTER H.H. fehlern. Georg Thieme Verlag,
Stuttgart 1954
3. BODE E.....Elektrokardiographie für die
ärztliche Praxis.
Dr. Dietrich Steinkopff Verlag,
Darmstadt 1952
4. DERRA E.....Konservative und chirurgische
BAYER O. Behandlung angeborener und er-
WOLTER H.H. worbener Herzfehler.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart
1959
5. FANCONI G.....Lehrbuch der Pädiatrie.
WALLGREN A. Benno Schwabe u. Co. Verlag,
Basel-Stuttgart 1961
6. GUTHEIL H.....Die Bestimmung des Druckes in
den Herzkammern mit Hilfe des
Elektrokardiogramms bei ange-
borenen Herzfehlern des Kindes.
Archiv für Kinderheilkunde
50. Heft, Ferdinand Enke Verlag,
Stuttgart 1964
7. HEGGLIN R.....Differentialdiagnose innerer
Krankheiten.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart
1966
8. LANG E.....Kleines EKG Seminar.
Deutscher Medizinstudenten
Verlag 1968
9. ROSSI E.....Kardiologische Fragen in der
Pädiatrie. Heft 22
New York-Basel 1968
10. SCHAUB F.A.....Grundrisse der klinischen
Elektrokardiographie.
Documenta Geigy 1964
11. SCHMIDT J.....Hämodynamik und Elektrokardio-
gramm. Urban & Schwarzenberg
Verlag, Berlin-München 1961
12. UHLENBRUCK P.....Praxis der Herz-und Gefäßer-
krankungen. J.F. Lehmanns Verlag,
München 1964

Lebenslauf.

Am 6. April 1935 wurde ich, Werner Lepzin, in Bochum als Sohn des Kraftfahrers Friedrich Lepzin und seiner Ehefrau Helene Lepzin, geborene Slowinski, geboren.

Im Frühjahr 1941 trat ich in die Volksschule zu Bochum ein. In den Jahren 1943, 1944 und 1945 besuchte ich Grundschulen in Breitenau, Schneidemühl und Bremen in Westfalen. Im Herbst 1946 bestand ich die Aufnahmeprüfung in der Goethe-Oberrealschule zu Bochum, die ich am 21. Februar 1956 nach bestandener Reifeprüfung verließ.

Mein Studium der Medizin begann ich im Mai 1956 an der Albert-Ludwig-Universität zu Freiburg im Breisgau, war im Sommersemester 1957 an der Universität zu Innsbruck immatrikuliert und schrieb mich im Wintersemester 1957/58 an der Friedrich-Alexander-Universität zu Erlangen-Nürnberg ein. Hier bestand ich am 28. April 1960 die ärztliche Vorprüfung und setzte mein klinisches Studium ebenfalls in Erlangen fort. Die ärztliche Prüfung bestand ich am 25. Februar 1965.

Nach abgeleiteter Medizinalassistentenzeit erhielt ich am 14. Juni 1967 die Bestallung als Arzt. Anschließend arbeitete ich als Assistenzarzt auf der chirurgischen Abteilung des St. Joseph-Hospitals in Bochum und führte längere Zeit eine Landarztpraxis in Schmallenberg im Sauerland.

Erlangen, den 21. Februar 1969

Werner Lepzin

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990
